

JP-06-235925E

[Title of the Invention]      METHOD OF MANUFACTURING LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

[Abstract]

[Purpose] To provide a method of manufacturing a liquid crystal display element in which it does not take time to fill a liquid crystal, there is no contamination of the liquid crystal or injection of dust into the liquid crystal, and an accurate amount of dropped liquid crystal is not required.

[Construction] A seal member provided with a liquid crystal ejection port 5 in advance is arranged in at least one of two opposing electrode substrates 1 and 2, a necessary amount or more of liquid crystal 6 is dropped on the electrode substrate 1, then, the two electrode substrates are adhered under vacuum, excess liquid crystals are ejected from the electrode substrates, and a sealing agent 7 is applied to the electrode substrates.

[Effects] According to the above-mentioned construction, it is possible to fill and seal the liquid crystal in a short time and thus there is no contamination of the liquid crystal or injection of dust into the liquid crystal, and it is possible to easily manufacture a liquid crystal display element because an accurate amount of dropped liquid crystal is not required.

[Claims]

[Claim 1] A method of manufacturing a liquid crystal display element, comprising the steps of:

arranging a sealing member provided with a liquid crystal ejection port in at least one of two opposing electrode substrates;

dropping a necessary amount or more of liquid crystal in the electrode substrate;

then, adhering and pressing two electrode substrates under vacuum; and

ejecting excess liquid crystals from the liquid crystal ejection port.

[Claim 2] The method according to Claim 1, further comprising the steps of dispersing an adhesive spacer with which a resin is coated in at least one of two opposing electrode substrates; and

adhering the two opposing electrode substrates under vacuum by dropping a liquid crystal after adhering and fixing the adhesive spacer to the electrode substrate by heating the spacer.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method of

manufacturing a liquid crystal display element which can use in a flat, light weight, and low-consumption electric power display device.

[0002]

[Description of the Related Art]

Recently, a liquid crystal display element has been extensively used in various fields as a construction element of a flat, light weight, and low-consumption electric power display device and will be more frequently used hereafter.

[0003]

Conventionally, a method of manufacturing the liquid crystal display element is described as follows.

[0004]

(A) As shown in Figs. 3(a) to 3(e), the method comprising steps of manufacturing a container having a sandwich-type cell structure by adhering and fixing two opposing electrode substrates 10 and 11 to each other using a seal member 12 and filling and sealing a liquid crystal from a liquid crystal injection port 14 provided in the seal member in advance by using means such as a capillary phenomenon, pressure, or vacuum, etc. Further, in the same figure, a reference numeral 13 denotes a space for uniformly keeping a gap between the substrates and a reference numeral 16 denotes a sealing resin.

[0005]

(B) As shown in Figs. 4(a) to 4(d), the method comprising steps of arranging the seal member 19 in at least one of two opposing electrode substrates 17 and 18 to each other, dropping a predetermined amount of liquid crystal 22 in the electrode substrate 17, and adhering the two electrode substrates 17 and 18 under vacuum.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the method (A), because an end of the injection port always comes in contact with the liquid crystal, the liquid crystal is contaminated or dust is injected into the liquid crystal, whereby a quality of liquid crystal display panel is deteriorated. Further, in the method, it takes time to inject liquid crystal, for example, 60 minutes or more to inject a liquid crystal in a large-sized liquid crystal display element. Further, in a case where the electrode substrate is made of a flexible material such as a film, when injecting the liquid crystal, electrode substrates which are vertically arranged come in contact with each other due to air pressure difference and cause an orientation defect.

[0007]

Further, as disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. S62-89025, although the method (B) overcomes the problem of the method (A), if an accurate

amount of dropped liquid crystal is a little, display stain is generated. Further, on the other hand, if the spacer is not fixed in the electrode substrate, the spacer is moved by a flow of the liquid crystal at dropping of the liquid crystal and adherence of the electrode substrates to each other, whereby irregular gap between the electrode substrates is formed.

[0008]

The present invention is to solve the above-mentioned problem, and an object of the present invention is to provide a new method of manufacturing a liquid crystal display element in which it does not take time to fill a liquid crystal, there is no contamination of the liquid crystal or injection of dust into the liquid crystal, and an accurate amount of dropped liquid crystal is not required.

[0009]

[Means for Solving the Problems]

In order to achieve the above-mentioned object, a method of manufacturing a liquid crystal display element according to the present invention comprises the steps of arranging a seal member provided with a liquid crystal ejection port in at least one of two opposing electrode substrates; dropping a necessary amount or more of liquid crystal in the electrode substrate; then, adhering two electrode substrates to each other under vacuum; and

ejecting excess liquid crystals from the liquid crystal ejection port. Further, the adhesive spacer (coated with thermoplastic resin or thermosetting resin in advance) is adhered to the electrode substrate by uniformly arranging and heating the adhesive spacer on the electrode substrate before dropping the liquid crystal.

[0010]

[Operation]

According to the method, because it is possible to fill and seal the liquid crystal in a short time by dropping the liquid crystal on the electrode substrate, then quickly combining the electrode substrates under vacuum, ejecting excess liquid crystals, an accurate amount of dropped liquid crystal is not required, and the spacer is prevented from moving due to a flow of the liquid crystal at dropping of the liquid crystal and adhering of the electrode substrates to each other by using the adhesive spacer, it is possible to easily obtain a liquid crystal display element having a uniform cell gap, so that the liquid crystal display element can be very largely used in the application field.

[0011]

[Embodiments]

Figs. 1(a) to 1(e) are conceptual diagrams illustrating an embodiment of a manufacturing process according to the present invention and Fig. 2 is a cross-sectional view of

the adhesive spacer using in the embodiment. The present embodiment uses a silica spacer as a spacer and uses an acryl resin having an adhesion temperature of about 150° as a coating resin.

[0012]

First, as shown in Figs. 1(a) and 1(b), electrode substrates 1 and 2 (it is not shown in the figure although its pattern is formed by transparent electrodes) such as glass of which orientation treatment of liquid crystal molecules is finished are prepared and the seal member 3 is printed in one electrode substrate 1 by a screen printing method. The liquid crystal ejection port 5 is provided in the seal member 3 in advance. The adhesive spacer 4 is uniformly arranged in the other electrode substrate 2. Next, as shown in Fig. 1(c), one drop or several drops of liquid crystal 6 is/are dropped in the almost center of a portion surrounded by the seal member 3 on the one electrode substrate 1. Then, the liquid crystal is sealed within electrode substrates by applying the sealing agent 7 after ejecting excess liquid crystals from the liquid crystal ejection port 5.

[0013]

At this time, the liquid crystal 6 is dropped by an injector for ejecting a small amount thereof with high accuracy, a pipet, or a pump for ejecting a fixed amount

thereof, etc. and somewhat much amount of liquid crystal than that to be used is dropped. Here, if a dropping place is so close to the seal member 3, the liquid crystal 6 is flowed to the seal member before the electrode substrates 1 and 2 are adhered to each other and thus when the electrode substrates 1 and 2 are adhered, the seal member is cut or the liquid crystal 6 is overflowed to the outside of the seal member. According to the present embodiment, it is confirmed that the liquid crystal is filled and sealed in a short time and a uniform cell gap is easily obtained. Next, the present embodiment will be described with reference to Fig. 2. A reference numeral 8 denotes thermoplastic resin or thermosetting resin and a reference numeral 9 denotes a spacer body. As shown in Figs. 2(a) and 2(b), coated resin is melted or softened by heating and the coated resin comes in contact with and is fixed to the electrode substrate, whereby the spacer is prevented from moving due to a flow of the liquid crystal.

[0014]

[Advantages]

As described above, by forming a liquid crystal ejection port in the seal member on the electrode substrate and allowing the spacer to have adhesiveness, it is possible to (1) fill and seal the liquid crystal in a short time, (2) there is no contamination of the liquid crystal or injection



of dust into the liquid crystal, and (3) it is possible to easily manufacture a liquid crystal display element because an accurate amount of dropped liquid crystal is not required. (4) By using an adhesive spacer, the spacer is prevented from moving due to a flow of the liquid crystal at dropping of the liquid crystal and adhering of the electrode substrates to each other, so that it is possible to obtain a method of manufacturing an excellent liquid crystal display element having a uniform cell gap.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a conceptual diagram illustrating a manufacturing process explaining a method of manufacturing of a liquid crystal display element according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a cross-sectional view of an adhesive spacer coated with thermoplastic resin or thermosetting resin in the same embodiment.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a conceptual diagram illustrating a manufacturing process explaining a method (a vacuum injection method) of manufacturing a conventional liquid crystal display element.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a conceptual diagram illustrating a manufacturing process explaining a method (a method of dropping a liquid crystal) of manufacturing a conventional liquid crystal display element.

[Reference Numerals]

- 1, 2: electrode substrate
- 3: seal member
- 4: adhesive spacer
- 5: liquid crystal ejection port
- 6: liquid crystal
- 7: sealing agent
- 8: thermoplastic resin or thermosetting resin
- 9: spacer body

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I
G02F 1/1341		8507-2K
1/13	101	9315-2K
1/1339	505	8507-2K

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全4頁)

(21)出願番号	特願平5-22264	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成5年(1993)2月10日	(72)発明者	玉置 勝也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小鍛治 明 (外2名)

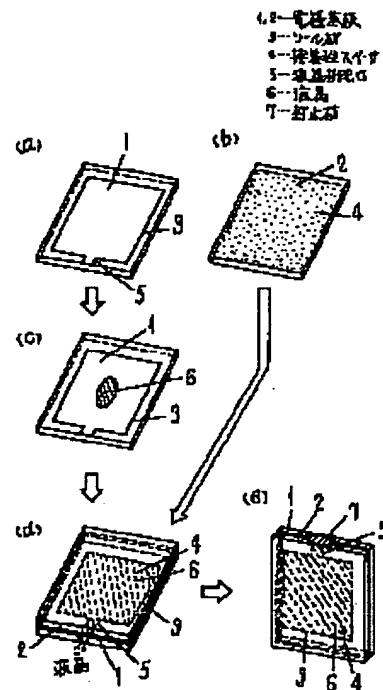
(54)【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 液晶の封入に時間がかからず、また液晶の汚染やゴミの混入がなく、さらには液晶滴下量の精度を必要としない液晶表示素子の製造方法を提供する。

【構成】 対向する電極基板1、2の少なくとも片方にあらかじめ液晶排出口5を設けたシール材3を配置し、電極基板1上に液晶6を必要量以上滴下し、その後、2枚の上記電極基板を真空中で貼合わせ、余分な液晶を排出し、封止材7を塗布する。

【効果】 上記構成により、液晶注入・封口が短時間で行うことができ、液晶の汚染やゴミの混入がなくなり、また、液晶の滴下量精度を必要とせず、容易に製造することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向する 2 枚の電極基板の少なくとも片方に液晶排出口を設けたシール材を配置し、上記電極基板に液晶を必要量以上滴下した後、上記 2 枚の電極基板を真空中で貼合わせて加圧し、余分な液晶を上記液晶排出口より排出させることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2】 対向する 2 枚の電極基板の少なくとも片方に樹脂をコーティングした接着性スペーサを散布し、これを加熱により電極基板に接着して固定させた後、液晶を滴下し真空中で前記 2 枚の電極基板を貼合わせることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は薄型、軽量、低消費電力ディスプレイとして利用されている液晶表示素子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】今日、液晶表示素子は薄型、軽量、低消費電力ディスプレイとして、各方面で広範に使われており、今後益々その利用度が高まる状況にある。

【0003】従来、この液晶表示素子を製造する方法として、下記のようなものが提案されている。

【0004】(A) 図 3 (a) ~ (e) に示すように対向配置された 2 枚の電極基板 10, 11 をシール材 12 を用いて接着固定し、サンドイッチ型セル構造の容器を作り、上記シール部にあらかじめ設けられた液晶注入口 14 より液晶を毛細管現象、加圧、あるいは真空などの手段を用いて封入、封口する方法。なお、同図で 13 は基板間隔を一定に保つためのスペーサ、16 は封口樹脂である。

【0005】(B) 図 4 (a) ~ (d) に示すように対向配置された 2 枚の電極基板 17, 18 の少なくとも片方にシール材 19 を配置し、電極基板 17 に液晶 22 を一定量滴下し、その 2 枚の電極基板 17, 18 を真空中で貼合わせる方法。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記

(A) の方法では、必ず注入口端面が液晶と接触するため、液晶が汚染されたり、ゴミが混入することから液晶表示パネルの品質トラブルの原因となる。また、この方法では、液晶注入に時間がかかり、例えば大型の液晶表示素子になると時には 60 分以上にもなることがある。さらには、電極基板がフィルムなどの柔軟な材料である場合、液晶注入時に、気圧差により上下の電極基板が接触し、配向不良を起こす。

【0007】また上記 (B) の方法では、特開昭 62-89025 号公報に示されているような上記 (A) の方法の課題を克服すべく方策がとられているが、液晶の滴

下量精度が低いと表示ムラになるという問題点を有している。また、一方では、電極基板にスペーサが固定されていないと、滴下・貼合わせ時に液晶の流動にともなってスペーサも移動し、ギャップの不均一も生じるという問題もでてくる。

【0008】本発明は上述したような課題を解決すべくなされたものであり、液晶の封入に時間がかからず、また液晶の汚染やゴミの混入がなく、さらには液晶滴下量の精度を必要としない新規な製造方法を提供することを目的とするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の液晶表示素子の製造方法は、対向する 2 枚の電極基板の少なくとも片方に液晶排出口を設けたシール材を配置し、上記電極基板上に液晶を必要量以上のせ、その後、2 枚の上記電極基板を真空中で貼合わせ、余分な液晶を排出するものである。また、液晶を滴下する前に、電極基板上に接着性スペーサ（あらかじめ熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂をコーティングしたもの）を均一に配置して加熱し、電極基板に接着させる。

## 【0010】

【作用】この方法によれば、電極基板上に液晶をのせ、その後、真空中ですばやく電極基板を組み合わせ、余分な液晶を排出することで液晶注入・封口が短時間ででき、また、液晶滴下量の精度を必要とせず、さらには接着性スペーサを使用することで、滴下・貼合わせ時の液晶の流動にともなうスペーサの移動を防ぐことができるため、容易に均一なセルギャップを得ることができ、その応用面での利用価値はきわめて大なるものである。

## 【0011】

【実施例】図 1 (a) ~ (e) は本発明による製造工程の一実施例を示す概念図、図 2 は同実施例において使用する接着性スペーサの断面図を示している。本実施例ではスペーサとしてシリカ系のものを用い、コーティング樹脂には接着温度約 150℃のアクリル系樹脂を使用した。

【0012】まず図 1 において (a), (b) に示すように、液晶分子を配向させるための処理が終わったガラスなどの電極基板（透明電極によりパターンが形成されているが、図面では省略している。）1, 2 を用意し、一方の電極基板 1 にシール材 3 をスクリーン印刷法により印刷する。ここで上記シール材 3 にはあらかじめ液晶排出口 5 を設けている。もう一方の電極基板 2 には接着性スペーサ 4 を均一に配置している。次に図 1 (c) に示すように、一方の電極基板 1 上の上記シール材 3 により囲まれた部分のほぼ中央部に液晶 6 を一滴もしくは数滴、滴下する。そして、液晶排出口 5 より余分な液晶を排出したのち、封止材 7 を塗布することにより封止する。

【0013】この際液晶 6 の滴下は、高精度微量吐出注

射器やピペットあるいは定量吐出ポンプ等により行い、使用量より若干多めに滴下する。ここで、注意しなければならないことは、滴下場所がシール材3にあまり近いと、液晶6が電極基板1、2を貼合わせる前にシール部まで流れ、電極基板1、2を貼合わせた時にシール部が切れたり、液晶6がシール部外にまであふれ出すことである。本実施例によれば、液晶注入・封口が短時間で、かつ、容易に均一なセルギャップを得ることが確認できた。次に図2について説明する。8は熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂、9はスペーサ本体である。加熱作用により(a)、(b)に示すように、コーティングされた樹脂が溶解または軟化し、電極基板と接着、固定する効果により液晶の流動にともなうスペーサの移動を防ぐことができる。

【0014】

【発明の効果】 以上のように、本発明は電極基板上のシール部に液晶排出口を設け、またスペーサに接着性をもたせることにより、(1)液晶注入・封口が短時間で行うことができる。(2)液晶の汚染やゴミの混入がなくなる。(3)液晶の滴下量精度を必要とせず、容易に製造することが出来る。(4)接着性スペーサを使用することで、滴下・貼合わせ時の液晶の流動にともなうスペーサの移動を防ぐことができ、均一なセルギャップを得ることができる優れた液晶表示素子の製造方法を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における液晶表示素子の製造法を説明する製造工程を示す概念図

【図2】 同実施例における熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂をコーティングした接着性スペーサの断面図

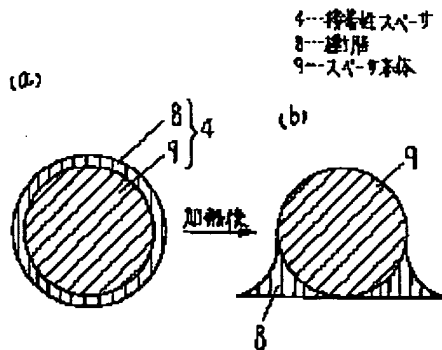
【図3】 従来の液晶表示素子の製造法（真空注入法）を説明する製造工程を示す概念図

【図4】 従来の液晶表示素子の製造法（液晶滴下法）を説明する製造工程を示す概念図

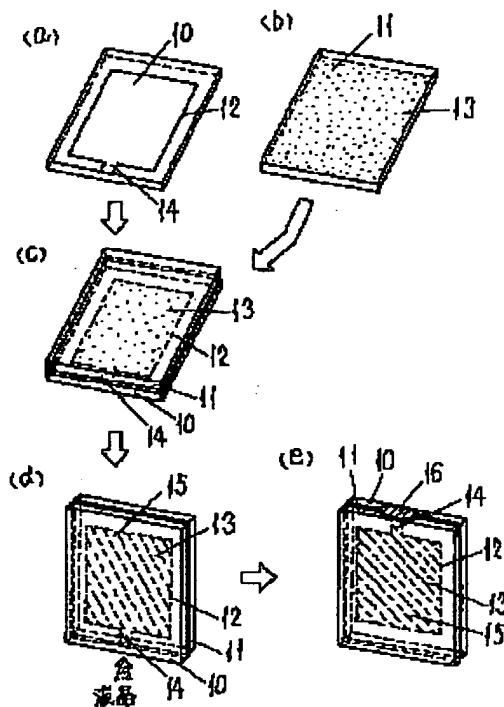
【符号の説明】

- 1, 2 電極基板
- 3 シール材
- 4 接着性スペーサ
- 5 液晶排出口
- 6 液晶
- 7 封止材
- 8 熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂
- 9 スペーサ本体

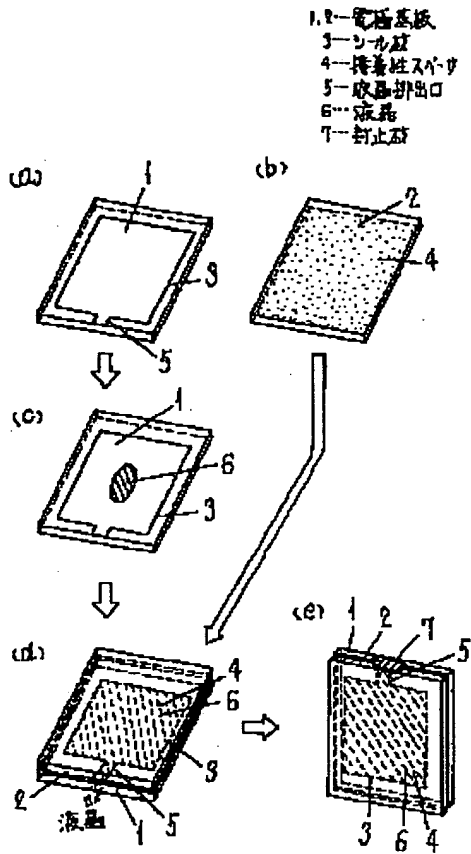
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

